

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 989321

(61) Дополнительное к авт. свид-ву—

(22) Заявлено 25.06.81 (21) 3307559/40-23

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет—

Опубликовано 15.01.83. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 15.01.83.

(51) М. Кл.³
G 01 C 21/18
G 01 C 19/16

(53) УДК 629.7.
.058.82 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.А.Ващенко, В.М.Глазов, В.В.Козлов, Ю.И.Меламед,
В.Б.Мунькин, И.И.Смирнов и В.В.Фатеев

(71) Заявители

Московское ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени
высшее техническое училище им. Н.Э. Баумана,
Московское конструкторское бюро киноаппаратуры
и Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут

(54) ПОДВЕС ТРЕХОСНОГО ГИРОСТАБИЛИЗАТОРА КИНОАППАРАТА

1

Изобретение относится к приборостроению и предназначено для подвеса оптических приборов, в частности кинофотоаппаратов и телекамер, используемых на подвижных объектах.

Известны гидроскопические стабилизаторы, применяемые для стабилизации углового положения аэрофотоаппарата [1].

Известен также трехосный гидроскопический стабилизатор киноаппарата, трехосный карданов подвес которого обеспечивает платформе три угловых степени свободы, содержащий внутреннюю и наружную карданные рамки, следящий обтекатель и пружины.

Система подвеса этого гиростабилизатора обеспечивает виброизоляция платформы в вертикальном направлении при вибрации основания. Для исключения влияния внешних возмущения (в основном аэродинамического характера), а также влияния метеословия на работу гиростабилизатора в его состав входит специальный следящий защитный обтекатель, имеющий окно напротив объектива киноаппарата. Поддерживание определенного взаимного положения платформы с киноаппаратом и защитно-

2

го обтекателя происходит с помощью следящей системы [2].

В этом гиростабилизаторе система подвеса позволяет избавиться от влияния линейной вибрации лишь в одном направлении — вдоль оси подвеса следящего обтекателя. Однако, как показывает практика киносъемок с подвижных объектов, направление вибрации в большинстве случаев не совпадает точно с этим направлением и имеет составляющие, действующие в горизонтальной плоскости. При этом наибольшее влияние на качество изображения оказывает вибрация вдоль поперечной оси гиростабилизатора, вызывающая смазывание изображения. Кроме того, линейная вибрация при наличии несбалансированности платформы и неравномерности конструкции элементов гиростабилизатора приводит к возникновению угловой вибрации платформы, также снижающей точность стабилизации.

Целью изобретения является повышение точности стабилизации путем снижения влияния линейной вибрации.

Цель достигается тем, что в подвесе трехосного гиростабилизатора киноаппарата, содержащего внутреннюю и наружную карданные рамки, следящий обте-

BEST AVAILABLE COPY

катель и пружины, дополнительно введенны две пары параллелограммных механизмов, параллелограммные механизмы каждой пары установлены вдоль поперечной оси стабилизации симметрично относительно центра подвеса и выполнены в виде подвижно соединенных оснований, шатуна и двух кривошипов, причем основания первой пары параллелограммных механизмов закреплены на следящем обтекателе с возможностью перемещения шатуна вдоль вертикальной оси стабилизации киноаппарата, кривошип этой пары через пружины также соединены со следящим обтекателем, а основания и шатуны второй пары параллелограммного механизма выполнены в виде втулок, в каждой из которых установлен с возможностью вращения вал, ось вращения которого параллельна продольной оси стабилизации киноаппарата, каждый кривошип этой пары соединен с валами этой же пары с возможностью поворота шатуна вокруг поперечной оси стабилизации киноаппарата, причем втулки оснований этой пары соединены с шатунами параллелограммных механизмов первой пары, а втулки каждого шатуна второй пары соединены с наружной карданной рамкой.

На чертеже изображена кинематическая схема гиросtabilизатора киноаппарата.

На платформе 1 установлен киноаппарат 2, при этом платформа 1 подвешена в наружной карданной рамке 3 и размещена внутри следящего обтекателя 4. Первая пара параллелограммных механизмов включает основания 5, шатуны 6 и кривошипы 7, а вторая пара параллелограммных механизмов включает втулки 8 и валы 9 основания, втулки 10 и валы 11 шатунов и кривошипы 12. Пружины 13 соединяют первую пару параллелограммных механизмов с обтекателем.

Работа предложенного устройства осуществляется следующим образом.

Пружины 13, прикрепленные одним концом к следящему обтекателю 4, а другим — к верхним кривошипам 7 первой пары параллельных механизмов, совместно с этой парой образуют систему амортизации вдоль оси, параллельной оси вращения обтекателя (вертикальной оси). Основания 5 первой пары параллелограммных механизмов установлены также на следящем обтекателе, при этом оси вращения кривошипов параллельны поперечной оси стабилизации киноаппарата. С шатунами 6 первой пары параллелограммных механизмов связаны две втулки 10 основания второй пары механизмов, валы которых имеют свободу вращения по оси, параллельной продольной оси стабилизации киноаппарата. Кривошипы 12 второй па-

ры параллелограммных механизмов имеют ось вращения, параллельную поперечной оси стабилизации киноаппарата 6, при этом основания этой пары механизмов в отсутствие наклонов обтекателя по поперечной оси занимают горизонтальное положение. Втулки 10 шатунов этой пары закреплены на опорной площадке наружной кардановой рамки 3. Вторая пара параллелограммных механизмов образует систему амортизации в горизонтальной плоскости, причем параллелограммные механизмы этой пары, образуя собой маятниковую подвеску, амортизируют платформу в продольном направлении, а за счет выполнения оснований и шатунов в виде втулок и валов амортизируют платформу в поперечном направлении.

Изменение степени демпфирования колебаний подвески по всем трем линейным координатам может быть легко достигнуто за счет изменения трения в осях вращения кривошипов параллелограммных механизмов и трения между втулками и валами.

Таким образом, с помощью пружинной подвески по вертикали и маятниковых подвесок в горизонтальной плоскости обеспечивается виброизоляция платформы с расположенным на ней киноаппаратом по трем ортогональным направлениям т.е. точность стабилизации киноаппарата в линейных координатах повышается. Вместе с тем повышается точность угловой стабилизации за счет снижения линейных вибрационных нагрузок, вызывающих угловую вибрацию платформы с расположенными на ней киноаппаратом и узлами стабилизации.

Применение параллелограммных механизмов и втулок с валами позволяет исключить влияние поворотов кривошипов всех механизмов при работе подвеса на угловое положение опорной площадки наружной кардановой рамки и, следовательно, не вызывает поворотов кардановых рамок и ошибок стабилизации по углу.

Собственную частоту маятниковой подвески платформы в горизонтальной плоскости с учетом малости моментов инерции кривошипов механизмов можно определить как частоту математического маятника

$$\omega = \sqrt{g/l},$$

где g — ускорение свободного падения;
 l — расстояние от точки подвеса до центра тяжести качающейся массы.

Возможность использования этой формулы для определения частоты колебаний маятниковой подвески объясняется следующим: при качке маятниковой подвески параллелограммного типа не происходит поворота карданова подвеса вокруг

оси качания, следовательно, момент инерции его не влияет на чистоту собственных колебаний подвески. Тогда, пренебрегая малыми моментами инерции кривошипов, частоту собственных колебаний подвески можно приближенно определить по приведенной формуле. В этом случае изменение массы и габаритов платформы и кардановых рамок с установленными на них элементами не влечет за собой изменение собственной частоты колебаний подвески, т.е. замена объекта стабилизации не вызывает необходимости регулировки в горизонтальной плоскости, что является достоинством введения предлагаемых элементов подвеса. Кроме того, применение подвески параллелограммного типа и пружин позволяет легко регулировать степень демпфирования колебаний по вертикали за счет изменения трения в сочленениях механизма, а замена пружин намного легче по сравнению с известным устройством и производится без существенной разборки устройства.

За счет применения предложенной системы подвеса точность стабилизации по угловым координатам увеличивается в 1,5 раза, повышается качество отснятого материала.

Формула изобретения

Подвес трехосного гиросtabilизатора киноаппарата, содержащий внутреннюю и наружную кардановые рамки, следящий обтекатель и пружины, отличающийся тем, что, с

целью повышения точности стабилизации киноаппарата путем снижения влияния линейной вибрации, в него введены две пары параллелограммных механизмов, параллелограммные механизмы каждой пары установлены вдоль поперечной оси стабилизации симметрично относительно центра подвеса и выполнены в виде подвижно соединенных оснований, шатуна и двух кривошипов, причем основания первой пары параллелограммных механизмов закреплены на следящем обтекателе с возможностью перемещения шатуна вдоль вертикальной оси стабилизации киноаппарата, кривошипы этой пары через пружины также соединены со следящим обтекателем, а основания и шатуны второй пары параллелограммного механизма выполнены в виде втулок, в каждой из которых установлен с возможностью вращения вал, ось вращения которого параллельна продольной оси стабилизации киноаппарата, а каждый кривошип этой пары соединен с валами этой же пары с возможностью поворота шатуна вокруг поперечной оси стабилизации киноаппарата, причем втулки оснований этой пары соединены с шатунами параллелограммных механизмов первой пары, а втулки каждого шатуна второй пары соединены с наружной карданной рамкой.

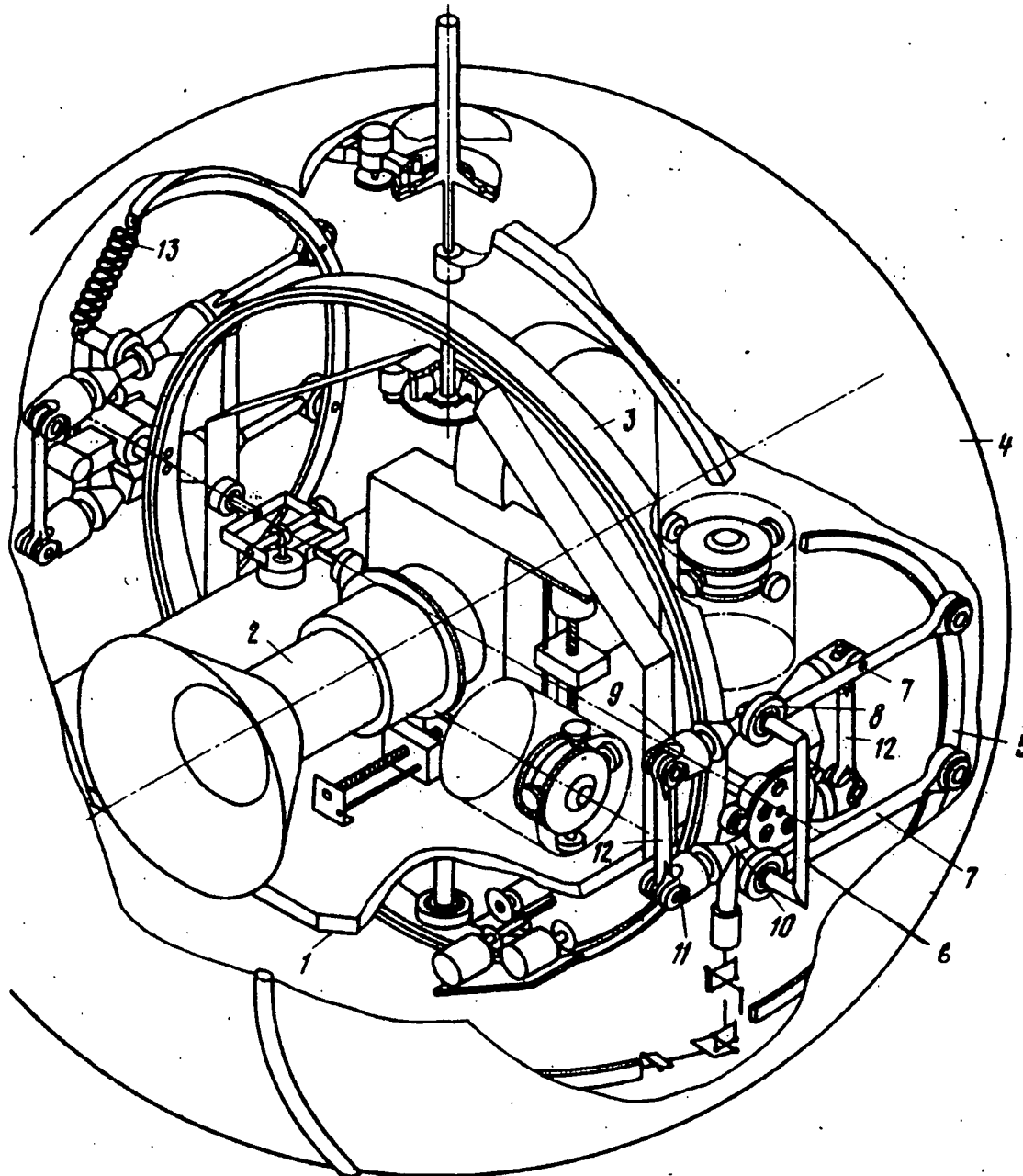
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Бабаев А.А. Стабилизация оптических приборов. Л., "Машиностроение", 1975, с. 44.

2. Патент Англии № 1251566, кл. G1F, 1969 (прототип).

989321



Составитель Н. Енина
 Редактор М. Дылин Техред М. Гергель Корректор Г. Решетник

 Заказ 11105/57 Тираж 600 Подписное
 ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытия
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4